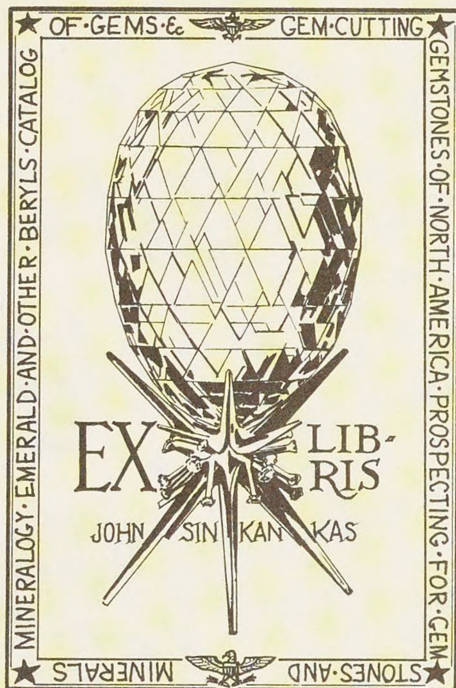
mineral. Abhandl.


OF·GEMS·&c GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND
MINERALS
MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
EX LIBRIS
JOHN SINKANKAS

Ueber die

Krystallformen des Zinnobers.

Von

J. Schabus.



(Aus dem Jänner-Hefte des Jahrganges 1851 der Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften besonders abgedruckt).



[1851]

Obwohl der Zinnober zu denjenigen Species der unorganischen Natur gehört, die in nicht unbedeutender Menge sich vorfinden, derselbe sogar zum Zwecke der Quecksilbergewinnung in grossen Quantitäten bergmännisch gewonnen wird; so findet man doch ausgezeichnete Krystalle desselben sehr selten. Dieser Umstand und das Vorkommen von stark gestreiften Flächen, welche sich an den meisten Krystallen desselben finden, mögen wohl die wichtigsten Ursachen sein, dass diese Species bisher mit dem Reflexionsgoniometer noch nicht untersucht wurde.

Alles was wir daher an speciellen Daten über die Krystallform des Zinnobers besitzen, beschränkt sich auf die von Haüy[1]) veröffentlichten Winkel und die von Levy[2]) beschriebenen Formen. Von dem Zutrauen, welches man diesen letzteren Angaben schenken darf, soll weiter unten die Rede sein.

Wie allgemein bekannt ist, war Haüy bei seinen Untersuchungen auf die Benützung des Handgoniometers beschränkt, denn die Einrichtung des von Wollaston[3]) beschriebenen Reflexionsgoniometers war damals noch so unvollkommener Art, dass die damit zu erreichenden Resultate wenig verlässlicher sein konnten als die mit dem Handgoniometer erhaltenen — und obwohl die Krystalle des Zinnobers ihrer ausserordentlichen Kleinheit wegen eine genaue Bestimmung auf diese Weise nur schwer zulassen, so stellt es sich doch heraus, dass der von ihm gefundene Winkel des Grundrhomboeders nur etwa eine Minute von dem mit dem Reflexionsgoniometer bestimmten Werthe abweicht, eine Differenz, die wohl in der unvollkommenen Ausbildung der Krystalle zu suchen ist, da ja die an verschiedenen ausgezeichnet ausgebildeten Individuen mit dem Reflexionsgoniometer erhaltenen Werthe Differenzen zeigen, welche die Grösse von 3 Minuten erreichen.

Das Materiale zu meinen Untersuchungen verdanke ich den wirklichen Mitgliedern der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, dem Herrn Sectionsrathe Haidinger und dem Herrn P. Partsch, Custos des k. k. Hof-Mineraliencabinetes, welche mir mit gewohnter Liberalität sämmtliche Stücke der k. k. geologischen Reichsanstalt und des mit ausgezeichneten Zinnober-

---

1) Sur la structure des cristaux de mercure sulfuré. Annales de chimie et de physique T. VIII. p. 60.

2) Descript. d'une collection de minéraux formée par M. H. Heuland T. II. p. 379.

3) Gilberts Annalen 37. Bd. p. 357 und 49. Bd. p. 191.

Krystallen reichlich versehenen k. k. Hof-Mineraliencabinetes zu Gebote stellten, so wie auch dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Dr. Hörnes, der mir alles, was die vereinigten Sammlungen des Josephinums und der Universität in dieser Beziehung Brauchbares aufzuweisen hatten, zur Benütznng überliess.

Durch die Bereitwilligkeit, mit welcher mich die obgenannten Herren bei meinen Untersuchungen unterstützten, und wofür ich ihnen hiermit den wärmsten Dank ausspreche, wurde ich in die Lage versetzt, eine umfassende Untersuchung der Krystallform dieser Species vorzunehmen. Da ich ausserdem Alles was Haüy und Levy bekannt machten, zusammengestellt und die Figuren neu gezeichnet habe, so kann die Arbeit, welche ich hiermit die Ehre habe der hochverehrten mathematisch - naturwissenschaftlichen Classe vorzulegen, recht wohl als eine Monographie der Krystallformen des Zinnobers angesehen werden, in welcher Alles, was bisher über diesen Gegenstand bekannt wurde, enthalten ist.

Von den Fundorten lässt sich nur so viel mit Bestimmtheit angeben, dass die einzelnen Krystalle theils von Idria, theils von Almaden sind. Eine nachträgliche Bestimmung derselben war jedoch schon desshalb unmöglich, weil die ausgezeichneten Krystalle von allen Fundorten eine so grosse Aehnlichkeit besitzen, dass sie nicht von einander zu unterscheiden sind.

Die unrichtigen und sich grösstentheils widersprechenden Angaben von Waller, de Born, de l'Isle, Emmerling u. A. m., die bald einen Cubus, bald ein Octaeder oder Tetraeder, ein rhombisches Prisma und dergleichen mehr, als die dem Zinnober eigenthümlichen Formen angeben, kann ich hier um so mehr übergehen, als dieselben ganz werthlose, auf keinerlei Messungen sich stützende Bestimmungen sind.

Haüy hat schon bei Gelegenheit der Herausgabe der ersten Auflage seiner Mineralogie ein regelmäsiges sechsseitiges Prisma und eine Combination aus zwei Rhomboedern, dem sechsseitigen Prisma und der Fläche, welche senkrecht auf der Axe steht, bestehend beobachtet, konnte jedoch damals eine genaue Messung nicht ausführen. Erst später hat er in dem oben citirten Aufsatze eine grössere Anzahl von ihm gemessener Winkel veröffentlicht, wodurch nicht nur die Abmessungen der Grundform festgestellt

wurden, sondern auch der Zusammenhang, in welchem die einzelnen Formen stehen, ermittelt werden konnte.

Die von Haüy angebene Grundform ist in Fig. 2, Taf. I und die übrigen Formen sind in Fig. 5, Taf. I, Fig. 11 und 12, Taf. II und Fig. 13 und 14, Taf. III dargestellt. Diese letzteren bestehen aus den Rhomboedern a', g, h, i und n, dem regelmässigen sechsseitigen Prisma M und der auf die Axe senkrechten Fläche o. Die von ihm angegebenen Neigungswinkel sind folgende:

Neigung von	n	zu	n	=	71° 48′
„ „	n	„	n_1	=	108° 12′
„ „	n	„	i	=	157° 20′
„ „	n	„	M	=	159° 18′
„ „	n	„	o	=	110° 42′
„ „	n	„	h	=	152° 8′
„ „	i	„	o	=	133° 22′
„ „	o	„	M	=	90° 0′
„ „	a'	„	M	=	142° 55′
„ „	h	„	M	=	131° 26′
„ „	o	„	a'	=	127° 25′
„ „	o	„	g	=	146° 31′
„ „	o	„	h	=	138° 34′
„ „	a'	„	a'	=	92° 28′
„ „	a'	„	h	=	168° 31′
„ „	g	„	h	=	172° 3′
„ „	h	„	h	=	110° 6′

Daraus folgt, dass den einzelnen Rhomboedern folgende Zeichen zukommen:

Das mit n bezeichnete Rhomboeder ist R,
„ „ g „ „ „ $R-2$,
„ „ h „ „ „ $\frac{4}{3}R-2$,
„ „ i „ „ „ $\frac{8}{5}R-2$,
„ „ a' „ „ „ $-R-1$;
die Fläche o . . . . „ $R-\infty$
und das Prisma M . . . . „ $R+\infty$.

Die einzelnen Combinationen sind daher:

1. Fig. 5 Taf. I: $\underset{o^{1)}}{R-\infty} . \underset{l}{R+\infty}$ . . . . (Haüy Fig. 32 [2]).

2. „ 11 „ II: $\underset{o}{R-\infty} . \underset{k}{\tfrac{8}{5}R-2} . \underset{P}{R} . \underset{l}{R+\infty}$ („ „ 34).

3. „ 12 „ II: $\underset{o}{R-\infty} . \underset{z}{\tfrac{4}{8}R-2} . \underset{P}{R} . \underset{l}{R+\infty}$ („ „ 35).

4. „ 13 „ III: $\underset{o}{R-\infty} . \underset{z}{\tfrac{4}{8}R-2} . \underset{r}{-R-1}$.
$\underset{l}{R+\infty}$ . . . . („ „ 36).

5. „ 14 „ III: $\underset{o}{R-\infty} . \underset{u}{R-2} . \underset{z}{\tfrac{4}{3}R-2} . \underset{P}{R}$ („ „ 33).

Aus sämmtlichen von Haüy angegebenen Rhomboedern besteht auch die von F. X. M. Zippe, in dem von ihm bearbeiteten zweiten Theile der leichtfasslichen Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches von F. Mohs auf Taf. XXX angeführte Form, Fig. 224. Dieser Krystall unterscheidet sich jedoch von den eben angegebenen Combinationen wesentlich dadurch, dass statt der Fläche $\underset{r}{-R-1}$ die $\underset{a}{+R-1}$ sich findet. Die Combination ist also durch den Ausdruck:

$$\underset{o}{R-\infty} . \underset{u}{R-2} . \underset{z}{\tfrac{4}{8}R-2} . \underset{k}{\tfrac{8}{5}R-2} . \underset{a}{R-1} . \underset{P}{R} . \underset{l}{R+\infty}$$

dargestellt.

Bevor ich zu den einzelnen von Levy a. a. O. angegebenen Formen übergehe, muss ich bemerken, dass es, da die von ihm im Werke gebrauchte Bezeichnung nicht selten von der an den Figuren befindlichen ganz verschieden ist, die Gestalten aber durch keine Winkelangaben näher bestimmt sind, grossen Schwierigkeiten unterliegt, die richtigen Gestalten herauszufinden. Diese Unzuverlässigkeit steigert sich aber noch mehr dadurch, dass oft weder die einen noch die andern der gebrauchten Zeichen mit der Zeichnung selbst übereinstimmen. Um aber dennoch so viel als möglich das Verlässliche herauszufinden, blieb mir nichts Anderes zu thun übrig, als die Zeichnungen sorgfältig mit den eigenen Beobachtungen zu vergleichen. Auf diese Weise gelangte ich zu folgenden Resultaten:

[1]) Die unter den einzelnen Gestalten stehenden Buchstaben sind die von Haüy im oben citirten Aufsatze und seiner traité de minéralogie second édition, t. III. p. 313, gebrauchten.

[2]) Atlas pl. 89.

Fig. 7. Taf. II besteht aus $R - \infty \,.\, R \,.\, R + \infty$ . . (Levy Fig. 4[1]).
„ 8 „ II „ „ $\frac{8}{5}R - 2 \,.\, R + \infty$ . . . („ „ 2[2]).
„ 9 „ II „ „ $R - \infty \,.\, \frac{8}{5}R - 2 \,.\, R$. („ „ 3).
„ 15 „ III „ „ $R - \infty \,.\, -R - 1 \,.\, R \,.$
$R + \infty$ . . . . („ „ 5).
„ 16 „ III „ „ $R - \infty \,.\, R - 2 \,.\, -R - 1 \,.\, R$ („ „ 6).
„ 17 „ III „ „ $R - \infty \,.\, R - 2 \,.\, \frac{4}{3}R - 2$
$R \,.\, R + 1$ . . . . . („ „ 7[3]).
„ 19 „ IV „ „ $R - \infty \,.\, R - 2 \,.\, \frac{4}{3}R - 2 \,.$
$-\frac{8}{9}R \,.\, R \,.\, -R + 2 \,.$
$R + \infty$ . . . . („ „ 11[4])
„ 20 „ IV „ „ $R - \infty \,.\, \frac{4}{3}R - 2 \,.\, -R - 1 \,.$
$R \,.\, R + 1 \,.\, R + \infty$ . . („ „ 8)

Die von Levy angegebenen Figuren 9 und 10 stimmen in ihrer Form fast ganz mit Fig. 21, Taf. IV und Fig. 18, Taf. III überein.

Es bestehen dieselben, und zwar:

Fig. 9 (Levy) aus: $R - \infty \,.\, -R - 1 \,.\, \frac{5}{6}R \,.\, R \,.\, R + 1 \,.\, R + \infty.$
„ 10 „ „ $R - \infty \,.\, \frac{4}{3}R - 2 \,.\, \frac{8}{5}R - 2 \,.\, R \,.\, -R \,.\, R + \infty.$

Alle übrigen auf den Tafeln vorhandenen Figuren, mit Ausnahme der Figur 6, welche dem Presel'schen Atlas entnommen wurde, habe ich selbst beobachtet.

Von den einzelnen Gestalten will ich vorläufig nur anführen, dass ich mehrere Rhomboeder, besonders solche mit kürzeren Axen als die bisher bekannten, ferner die Flächen zweier gleichkantigen sechsseitigen Pyramiden, und die einer ungleichkantigen sechssei-

---

1) Atlas de la description d'une collection de minéraux pl. L und LI.

2) Nach der bei dieser und der folgenden Figur im Werke vorkommenden Bezeichnung müsste statt $\frac{8}{5}R - 2$, $\frac{4}{3}R - 2$ genommen werden; es ist nämlich statt dem an der Figur vorkommenden a^3, $a^{\frac{5}{2}}$ vorhanden.

3) Nach der im Werke vorkommenden Bezeichnung $a^{\frac{5}{2}}$ statt a^4 müsste $\frac{4}{3}R - 2$ statt $-R - 1$ stehen.

4) Hier weichen die beiden Angaben stark von einander ab; statt $p\ a^1\ a^2\ a_{\frac{5}{2}}\ e^1\ e^2\ e^3$ im Werke, findet sich an der Figur $p\ a^1\ a^2\ a^4\ e^{\frac{1}{4}}\ e^2\ e^4$ Die angegebene Form wurde auch von mir mit der Abänderung, dass die Fläche $R + 2$, d. i. e^3 fehlte, beobachtet.

tigen Pyramide gefunden habe, und sogleich zu den Messungen selbst übergehen.

Die Flächen der einzelnen Rhomboeder, welche letzteren theils in paralleler theils in verwendeter Stellung sich befinden, liegen alle der Reihe nach übereinander, es kann also aus der Lage der Combinationskanten nur selten ein Schluss auf die Beziehung, in welcher die einzelnen Rhomboeder untereinander stehen, gezogen werden, wesshalb die Neigungswinkel aller um so gewissenhafter bestimmt werden mussten, als eben die daraus berechneten Axen die Grundlage zur Entwicklung der Combinationen bilden.

Durch Messung wurden die folgenden Winkel bestimmt. (Siehe die Figuren 1—30 auf Taf. I—V):

Neigung	von	*o*	zu	*a* =	127° 5′ 45″
„	„	*a*	„	*a* =	92° 37′ 20″
„	„	*a*	„	a_1 =	87° 23′ 0″
„	„	*a*	„	a' =	132° 59′ 50″
„	„	a'	„	a_1 =	105° 48′ 30″
„	„	*o*	„	*d* =	156° 11′ 45″
„	„	*d*	„	*d* =	139° 5′ 55″
„	„	*o*	„	*f* =	152° 10′ 0″
„	„	*o*	„	*g* =	146° 30′ 15″
„	„	*o*	„	*h* =	138° 35′ 40″
„	„	*h*	„	*h* =	110° 7′ 44″
„	„	*o*	„	*i* =	133° 25′ 0″
„	„	*i*	„	*i* =	101° 56′ 30″
„	„	*o*	„	*l* =	119° 30′ 0″
„	„	*o*	„	*m* =	113° 4′ 0″
„	„	*o*	„	*n* =	110° 42′ 10″
„	„	*n*	„	*n* =	71° 47′ 10″
„	„	*n*	„	n_1 =	108° 12′ 50″
„	„	*n*	„	n' =	124° 14′ 15″
„	„	*n*	„	n_1' =	138° 35′ 40″
„	„	*o*	„	*q* =	100° 41′ 15″
„	„	*o*	„	*r* =	99° 35′ 0″
„	„	*o*	„	*s* =	98° 7′ 0″
„	„	*o*	„	*M* =	90° 0′ 0″
„	„	*a*	„	*d* =	150° 54′ 0″

Neigung von a zu f' = 154° 55′ 45″
„ „ a „ g' = 160° 35′ 35″
„ „ a' „ h = 168° 30′ 5″
„ „ a' „ i = 173° 40′ 45″
„ „ a „ n' = 163° 36′ 25″
„ „ q' „ a_1 = 132° 13′ 0″
„ „ a „ M = 142° 54′ 15″
„ „ h „ n = 152° 6′ 30″
„ „ n „ q' = 169° 59′ 5″
„ „ q' „ r = 178° 53′ 45″
„ „ r „ M_1 = 170° 25′ 0″
„ „ g „ h = 172° 5′ 25″
„ „ n „ s = 167° 24′ 50″
„ „ s „ M_1 = 171° 53′ 0″

Die nun folgenden Winkel konnten der Kleinheit der Flächen halber nur näherungsweise gefunden werden.

Neigung von o zu b = 170° 30′ 0″
„ „ o „ c = 161° 30′ 0″
„ „ o „ e = 153° 30′ 0″
„ „ o „ k = 121° 0′ 0″
„ „ o „ p = 102° 15′ 0″

Da mir zu den Messungen eine bedeutende Anzahl mitunter wirklich ausgezeichnet ausgebildeter Krystalle zu Gebote standen, ich also bei der Auswahl der Individuen die grösste Vorsicht gebrauchen konnte, die bei den Zinnoberkrystallen um so nothwendiger ist, als die häufigen horizontalen Streifungen an einzelnen Rhomboedern der Erlangung genauer Resultate sehr hinderlich sind; da ich aber auch keine Mühe sparte, um genaue Resultate zu erhalten, und desshalb die Winkel nicht nur an demselben Krystalle wiederholt, sondern auch, wo es nur immer möglich war, an mehreren verschiedenen Krystallen bestimmte; da ferner die einzelnen, an verschiedenen Individuen bestimmten Winkel, nicht nur untereinander sehr gut stimmen, sonder auch von den Resultaten der Rechnung nur sehr wenig abweichen, ja theilweise mit denselben beinahe zusammen fallen: so ist wohl ein sehr hoher Grad von Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die angegebenen Winkel von den wahren Werthen nur wenig abweichen werden.

Um zu zeigen, welcher Grad von Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass der oben angegebene Werth für die Neigung der Fläche *o* zu der *a*, welchen ich der Rechnung zu Grunde gelegt habe, der richtige ist, will ich hier die einzelnen durch Messung an sechs verschiedenen Krystallen erhaltenen Mittelwerthe anführen. Es seien x_1, x_2, x_3 . . . die einzelnen an verschiedenen Krystallen erhaltenen Winkel, so ist:

$$x_1 = 127^\circ\ 4'\ 15''$$
$$x_2 = 127^\circ\ 5'\ 0''$$
$$x_3 = 127^\circ\ 5'\ 36''$$
$$x_4 = 127^\circ\ 5'\ 55''$$
$$x_5 = 122^\circ\ 6'\ 12''$$
$$x_6 = 127^\circ\ 7'\ 32''$$

und der Mittelwerth $X = 127^\circ\ 5'\ 45''$.

Sind ε_1, ε_2, ε_3, . . . die Differenz zwischen diesem wahrscheinlichsten Werthe X und den Resultaten der einzelnen Beobachtungen, so wird

$$\varepsilon_1 = 1'\ 30'' = 90''$$
$$\varepsilon_2 = 0'\ 45'' = 45''$$
$$\varepsilon_3 = 0'\ 9'' = 9''$$
$$\varepsilon_4 = -0'\ 10'' = -10''$$
$$\varepsilon_5 = -0'\ 27'' = -27''$$
$$\varepsilon_6 = -1'\ 47'' = -107''$$

und

$$\varepsilon_1^2 = 8100$$
$$\varepsilon_2^2 = 2025$$
$$\varepsilon_3^2 = 81$$
$$\varepsilon_4^2 = 100$$
$$\varepsilon_5^2 = 729$$
$$\varepsilon_6^2 = 11449$$
$$\Sigma\,\varepsilon^2 = 22484.$$

Nun aber ist der wahrscheinliche Fehler, mit welchem X behaftet sein kann

$$F = \frac{0 \cdot 47604}{\sqrt{P}},$$

der mittlere zu befürchtende Fehler

$$\Phi = \frac{0 \cdot 282095}{\sqrt{P}},$$

das Gewicht

$$P = \frac{N^2}{2 \Sigma \varepsilon^5}$$

und $$N = 6.$$

Durch Substitution erhält man

$$F = \pm 16{\cdot}85''$$

d. h. es ist gleich wahrscheinlich, dass der Fehler von $\pm 16{\cdot}85''$ begangen, oder auch nicht begangen wurde; und

$$\Phi = \pm 9{\cdot}97''$$

d.i. der mittlere zu befürchtende Fehler, welcher bei der Bestimmung des Mittelwerthes mag begangen worden sein, beträgt $\pm 9{\cdot}97''$.

Es ist daraus zu ersehen, dass der wahrscheinliche Fehler unfähr ¼, der mittlere zu befürchtende Fehler aber ⅙ Minute beträgt, welche Grössen wohl nur bei ganz besonders wichtigen krystallographischen Untersuchungen, etwa bei der Bestimmung der Winkeländerungen durch die Wärme u. dgl., von einigem Belange sind.

Ich habe zu der Untersuchung gerade diesen Winkel gewählt, weil ich denselben an der grössten Anzahl von Krystallen bestimmen konnte, und er schon desshalb mehr Zutrauen verdient als die andern, weil die Flächen des Rhomboeders *a* unter allen am seltensten gestreift erscheinen. Nicht minder günstig würde sich übrigens das Resultat für den Winkel, welcher von den Flächen *o* und *h* gebildet wird, herausstellen. Denn die an vier verschiedenen Krystallen erhaltenen Mittelwerthe sind:

$$x_1 = 138^0\ 36'\ 35''$$
$$x_2 = 138^0\ 36'\ 0''$$
$$x_3 = 138^0\ 35'\ 10''$$
$$x_4 = 138^0\ 34'\ 55''$$
$$\text{also } X = 138^0\ 35'\ 40''$$

Ueberhaupt überstieg die Differenz der an verschiedenen Krystallen erhaltenen Werthe die Grösse von 3—4 Minuten fast nie. Nur die Winkel, welche die Fläche *o* mit etwa vier Rhomboedern bildet, und die ich schon oben als bloss näherungsweise bestimmt angeführt habe, zeigten Differenzen, die oft die Grösse von

30—40 Minuten erreichten, und ein paar Male sogar 1 Grad ausmachten. Die Flächen dieser Rhomboeder erscheinen jedoch als so schmale Streifen, dass sie viel zu wenig Licht reflectiren um ein scharf begrenztes Bild zu liefern, und ich habe es nur der ausgezeichneten Beleuchtung, welche durch das am Goniometer angebrachte Fernrohr erzielt wird, zu verdanken, dass ich dieselben nicht gänzlich übersehen habe. Die Neigung von *o* zu *m* endlich habe ich an Einem Krystalle zweimal (nämlich mit zwei verschiedenen *m* Flächen) bestimmt, und dafür die beiden Werthe 113° 42′ und 113° 4′ gefunden.

Von den Axen und Seitenkanten der Rhomboeder konnten, da wegen der mehr weniger unvollständigen Ausbildung der Krystalle, vorzüglich aber wegen der starken Streifung, nur selten zwei solche Flächen nebeneinanderliegend gefunden werden, welche die Vornahme einer genauen Messung erlauben, nur wenige durch Messung bestimmt werden.

Von den Flächen der ungleichkantigen sechsseitigen Pyramide *w*, so wie auch von denen der beiden gleichkantigen Pyramiden *u* und *v* konnte ich die Neigungswinkel, welche sie mit *o* bilden, der Kleinheit der Flächen halber, nur sehr oberflächlich bestimmen. Durch Messung an den beiden Krystallen Fig. 28 und 29 Taf. V fand ich nämlich:

Neigung von *o* zu *u* = 123° 0′
„ „ *o* „ *v* = 102° 30′
„ „ *o* „ *w* = 120° 0′

Die nähere Bestimmung dieser Pyramiden wurde mir daher, da ich durch Messung nicht einmal genau ermitteln konnte, ob sie gleich- oder ungleichkantig seien, nur dadurch möglich, dass ich die Zonen, in welchen diese Flächen liegen, aufsuchte, und die Zonen oder Combinationsgleichung darauf anwendete.

Die allgemeinste und einfachste Form, in welcher die Zonengleichung für das rhomboedrische System dargestellt werden kann, dürfte wohl die von A. v. Ettingshausen[1]) angegebene sein.

Dieselbe ist durch den folgenden Ausdruck gegeben

$$Aa' + A'a'' + A''a = Aa'' + A'a + A''a'.$$

[1]) Zeitschrift für Physik und Mathematik herausgegeben von A. Baumgartner und A. v. Ettingshausen Bd. VI. pag. 1.

In dieser Gleichung sind A, A' und A'' die Axen von drei in einer Zone liegenden, ungleichkantigen sechsseitigen Pyramiden und a, a', und a'' die derjenigen Rhomboeder, aus denen die Pyramiden durch Ableitung (Verlängerung der Axen) erhalten wurden. Die richtige Anwendung der Gleichung erfordert nur, dass für alle vom entgegengesetzten Ende der Axe kommenden Flächen, die mit A, für Flächen in verwendeter Stellung befindlicher Gestalten aber die mit a bezeichneten Grössen negativ genommen werden. Ferner hat man, nachdem man auf das eben Gesagte bereits Rücksicht genommen hat, für jedes Rhomboeder $A = a$ und für jede gleichkantige sechsseitige Pyramide $a = o$ zu setzen.

Wird die Gleichung auf die in Rede stehenden speciellen Fälle angewendet, so erhält man für die Gestalten u, v und w die folgenden Werthe:

1. Die Flächen u liegen
   - α. mit denen der Rhomboeder a und n und
   - β. mit denen des Rhomboeders h und des Prismas M in denselben Zonen.

Bezieht man für den Fall α die ungestrichenen Buchstaben auf die Pyramide u, die einmal gestrichene auf das Rhomboeder a, die mit zwei Strichen versehenen aber auf das n, und bezeichnet man überdiess die Axe des Rhomboeders n mit $\mathfrak{a}$, so wird:

$$a = x$$
$$A = y$$
$$a' = A' = \frac{\mathfrak{a}}{2}$$
$$a'' = -\mathfrak{a}$$
$$A'' = \mathfrak{a}$$

werden, und man erhält durch Substitution

$$x = 2\mathfrak{a} - 3y.$$

Für den Fall β aber wird, wenn man wieder die ungestrichenen Buchstaben für n, die einmal gestrichenen aber für h und die zweimal gestrichenen für M gebraucht

$$a' = A' = \frac{\mathfrak{a}}{3}$$
$$a'' = \infty\,\mathfrak{a}$$
$$A'' = \infty\,\mathfrak{a}$$

werden, und es wird

$$y = \tfrac{2}{3}\mathfrak{a} - x.$$

Aus diesen beiden Gleichungen findet man

$$x = o$$

und $y = \frac{3}{2}\,a.$

Die Gestalt u ist also eine gleichkantige sechsseitige Pyramide, deren Zeichen P ist.

2. Da die Flächen der Gestalt v einerseits mit denen des Rhomboeders e und den Flächen M des regelmässigen sechsseitigen Prismas, und andererseits mit denen des Rhomboeders n' und den andern Flächen M_1 des sechsseitigen Prismas, in gleichen Zonen liegen, so gehören dieselben einer gleichkantigen sechsseitigen Pyramide an.

Man hat also, wenn wieder die ungestrichenen Buchstaben auf die Pyramide, die einmal gestrichenen auf das Rhomboeder, und die mit zwei Strichen versehenen auf das Prisma bezogen werden

$$a = o$$
$$A = y$$
$$a' = -a$$
$$A' = a$$
$$a'' = A'' = \infty a$$

und daher

$$y = 2a = \frac{3}{2} \cdot 2 \cdot \frac{2}{3}a.$$

Diese Pyramide wird also das Zeichen $\frac{4}{3}\,P+1$ erhalten.

3. Die Flächen der Gestalt w endlich liegen

α. mit denen der Rhomboeder a und n und

β. mit denen des Rhomboeders a' und des Prismas M in gleichen Zonen.

Bezieht man daher für den Fall α wieder die ungestrichenen Buchstaben auf w, die einmal gestrichenen auf a und die mit zwei Strichen versehenen auf n, so wird, da w mit dem Rhomboeder a in verwendeter Stellung steht

$$a = x$$
$$A = y$$
$$a' = -\frac{a}{2}$$
$$A' = \frac{a}{2}$$
$$a'' = A'' = a$$

sein, und also

$$x = 3y - 2a$$

werden.

Für den Fall β wird, wenn man die ungestrichenen Buchstaben wie früher, die einmal gestrichenen für das Rhomboeder und die mit zwei Strichen versehenen für das Prisma gebraucht

$$a' = A' = \frac{a}{2}$$
$$a'' = -\infty a$$
$$A'' = \infty a,$$

also

$$x = a - y.$$

Aus diesen beiden Gleichungen erhält man

$$x = \frac{a}{4} = a_1$$

$$\text{und} \quad y = \tfrac{3}{4}a = 3a_1$$

und es wird also $(P-2)^3$ das krystallographische Zeichen dieser ungleichkantigen sechsseitigen Pyramide sein [1].

Setzt man die Axe des Rhomboeders n gleich a so erhält man mit Hilfe der oben angegeben Neigungswinkel für die Axen der übrigen Rhomboeder die folgenden Werthe:

Für das Rhomboeder $a = \frac{1}{2}a$,
" " " $b = \frac{1}{16}a$,
" " " $c = \frac{1}{8}a$,
" " " $d = \frac{1}{6}a$,
" " " $e = \frac{3}{16}a$,
" " " $f = \frac{1}{5}a$,
" " " $g = \frac{1}{4}a$,
" " " $h = \frac{1}{3}a$,

---

[1]) An einem der Krystalle habe ich ausserdem an einer von den Rhomboedern n und n' gebildeten Kante eine Fläche wahrgenommen, welche, da sie mit o und v einerseits und n und n' andererseits in denselben Zonen zu liegen scheint, wahrscheinlich einer gleichkantigen sechsseitigen Pyramide mit dem Zeichen $\frac{3}{2}P$ angehört. Allein dieselbe war so klein und so unvollkommen ausgebildet, dass ich nicht genau bestimmen konnte, ob sie wirklich eine Krystallfläche sei oder bloss von einer Beschädigung herrühre.

Für das Rhomboeder $i = \frac{2}{5}a$,
" " " $k = \frac{5}{8}a$,
" " " $l = \frac{2}{3}a$,
" " " $m = \frac{8}{9}a$,
" " " $p = \frac{16}{9}a$,
" " " $q = 2a$,
" " " $r = \frac{9}{4}a$,
" " " $s = \frac{8}{3}a$,
" " " $t = 4a$.

Bei diesen Werthen ist, wenn man die Seite der horizontalen Projection $=1$ setzt, $a = 3{\cdot}96732$.

Die von mir beobachteten Formen sind daher die folgenden:

1. $\underset{o}{R-\infty} \,.\, \underset{i}{\tfrac{8}{5}R-2}$[1] $.\, \underset{M}{R+\infty}$ . . . . Fig. 10, Taf. II.

2. $\underset{o}{R-\infty} \,.\, \underset{e}{\tfrac{3}{4}R-2} \,.\, \underset{h}{\tfrac{4}{3}R-2} \,.\, \underset{n}{R} \,.\, \underset{n'}{-R} \,.\, \underset{M}{R+\infty}$ " 18, " III.

3. $\underset{o}{R-\infty} \,.\, \underset{i}{\tfrac{8}{5}R-2} \,.\, \underset{a'}{-R-1} \,.\, \underset{n}{R} \,.\, \underset{q}{R+1}$.
$\underset{M}{R+\infty}$ . . . . " 21, " IV.

4. $\underset{o}{R-\infty} \,.\, \underset{e}{R-3} \,.\, \underset{a}{R-1} \,.\, \underset{a'}{-R-1} \,.\, \underset{n}{R}$.
$\underset{n'}{-R} \,.\, \underset{q'}{-R+1}$ . . . . " 22, " IV.

5. $\underset{o}{R-\infty} \,.\, \underset{c'}{-R-3} \,.\, \underset{d}{\tfrac{4}{3}R-3} \,.\, \underset{h}{\tfrac{4}{3}R-2}$.
$\underset{h'}{-\tfrac{4}{3}R-2} \,.\, \underset{a}{R-1} \,.\, \underset{n}{R} \,.\, \underset{n'}{-R} \,.\, \underset{q'}{-R+1}$. " 23, " IV.

6. $\underset{o}{R-\infty} \,.\, \underset{g}{R-2} \,.\, \underset{g'}{-R-2} \,.\, \underset{h}{\tfrac{4}{3}R-2} \,.\, \underset{i}{\tfrac{8}{5}R-2}$.
$\underset{a}{R-1} \,.\, \underset{n}{R} \,.\, \underset{n'}{-R} \,.\, \underset{q'}{-R+1} \,.\, \underset{r}{\tfrac{9}{16}R+2}$.
$\underset{M}{R+\infty}$ . . . . " 24, " IV.

---

[1]) Die unter den krystallographischen Zeichen befindlichen Buchstaben beziehen sich auf die Figuren und sind an denselben derart vertheilt, dass die an der obern Spitze befindlichen Flächen der positiven Rhomboeder einfache, die negativen hingegen gestrichene erhalten. Den Buchstaben für die an der untern Spitze gelegenen Flächen ist rechts unten eine 1 angehängt.

7. $R-\infty \,.\, R-4 \,.\, -R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, \frac{8}{5}R-2 \,.$
o b g′ h i
$R-1 \,.\, -R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.\, \frac{2}{3}R+2 \,.$
a a′ n n′ s
$R+\infty$ . . . . Fig. 25, Taf. V.
M

8. $R-\infty \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, -\frac{4}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.\, R \,.$
o h h′ a n
$-R+1 \,.\, \frac{9}{16}R+2 \,.\, R+\infty \,.\, P$ . . . . „ 26, „ „
q′ r M u

9. $R-\infty \,.\, R-2 \,.\, -R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, -\frac{4}{3}R-2 \,.$
o g g′ h h′
$R-1 \,.\, \frac{2}{3}R \,.\, \frac{8}{9}R \,.\, -R \,.\, -\frac{8}{9}R+1 \,.\, \frac{2}{3}R+2 \,.$
a l m n′ p′ s
$R+\infty \,.\, P$ . . . . „ 27, „ „
M u

10. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-3 \,.\, R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.$
o f g h a
$-R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.\, \frac{2}{3}R+2 \,.\, R+\infty \,.\, P \,.$
a′ n n′ s M u
$\frac{3}{2}P+1$ . . . . „ 28, „ „
v

11. $R-\infty \,.\, R-2 \,.\, -R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.$
o g g′ h a
$-R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.\, R+\infty \,.\, P \,.\, \frac{3}{2}P+1 \,.$
a′ n n′ M u v
$(P-2)^2$ . . . . „ 29, „ „
w

Ausser diesen Gestalten finden sich noch Zwillingskrystalle mit der Zusammensetzungsfläche $R-\infty$ auf der die Umdrehungsaxe senkrecht steht. Zwillinge habe ich folgende vier beobachtet:

12. $R-\infty \,.\, \frac{3}{4}R-2 \,.\, R-2 \,.\, -R-2 \,.\, R-1 \,.$
o e g g′ a
$-R-1 \,.\, \frac{5}{8}R \,.\, R \,.\, \{R-\infty\}$ . . . . . . Fig. 30, Taf. V.
a′ k n

13. $R-\infty \,.\, R-4 \,.\, R-3 \,.\, R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.$
$-\frac{4}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.\, -R-1 \,.\, \frac{8}{9}R \,.\, R \,.$
$-R \,.\, \frac{2}{3}R+2 \,.\, \frac{3}{2}P+1 \,.\, \{R-\infty\}$ . . . .

14. $R-\infty \,.\, R-3 \,.\, \frac{8}{5}R-3 \,.\, -\frac{8}{5}R-3 \,.\, R-2 \,.$
$\frac{4}{3}R-2 \,.\, -\frac{4}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.\, R \,.\, -R+1 \,.$
$\{R-\infty\}$ . . . .

15. $R-\infty \,.\, R-4 \,.\, \frac{4}{3}R-3 \,.\, R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.$
$-\frac{4}{3}R-2 \,.\, \frac{8}{5}R-2 \,.\, -\frac{5}{8}R-2 \,.\, R-1 \,.$
$-R-1 \,.\, \frac{8}{9}R \,.\, -R \,.\, -\frac{8}{9}R+1 \,.\, \{R-\infty\}$

Aus der Betrachtung dieser Formen ergibt sich, dass der Charakter der Combinationen nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, der einfach rhomboedrische, sondern ein ausgesprochen hemidirhomboedrischer ist. Es liesse sich allerdings auch noch eine von der oben angeführten verschiedene Betrachtungsweise durchführen. Man braucht nur die als Hemidirhomboeder angegebenen Formen als Hälften von gleichkantigen sechsseitigen Pyramiden, und umgekehrt die Pyramiden als Dirhomboeder zu betrachten. Man könnte für diese letzte Entwicklungsart sogar den Umstand geltend machen, dass bisher an keiner im rhomboedrischen Systeme krystallisirten Species eine auch nur etwas vollkommenere Theilbarkeit parallel zu den Flächen des Prismas $R + \infty$, ausser am Zinnober, beobachtet würde, und durch diese letztere Anschauungsweise die Theilbarkeit in die auch andern Species eigenthümliche der Gestalt $P + \infty$ parallelen übergehen würde. Allein abgesehen davon, dass das Nichtvorhandensein einer dem Prisma $R + \infty$ parallelen ausgezeichneten Theilbarkeit ein blosser Zufall ist, und sich unvollkommene am rhomboedrischen Kalkhaloide (Kalkspath), dem rhomboedrischen Kuphonglimmer (Talk-Hydrat) und einigen andern Species vorfindet, so ist das entschiedene Hervortreten der einzelnen Rhomboeder, selbst wenn beide (das positive und negative) vorkommen, also die hemidirhomboedrische Ausbildungsart, welche den Combinationen denn doch allein nur den Charakter verleiht, so in die Augen fallend, dass ich mich nicht entschliessen konnte, diese Vorstellungsweise aufzugeben.

Welche Art von Flächenvertheilung bei der ungleichkantigen sechsseitigen Pyramide statt hat, konnte ich, da ich nur Eine vollkommen scharf ausgebildete Fläche beobachtete, nicht ermitteln und habe sie daher als vollflächig erscheinend angenommen. Die gleichkantigen sechsseitigen Pyramiden waren an ein paar Krystallen vollflächig vorhanden, auch habe ich an den übrigen keine entschieden hemiedrische Ausbildung wahrgenommen.

Im Vorhergehenden habe ich die Bezeichnung aller Combinationen nach dem von Haüy als Grundgestalt angenommenen Rhomboeder durchgeführt. Bei den Messungen stellte es sich jedoch heraus, dass die Flächen des Rhomboeders *a* sich allerdings etwas seltener als die von *n* vorfinden, dafür aber meistens so scharf ausgebildet sind, dass ich daran die zuverlässigsten Messungen ausfüh-

ren konnte; da dieses Rhomboeder ausserdem in seinen Winkeln dem Würfel sehr nahe steht; auch die hemidirhomboedrische Ausbildung, wie besonders an dem in Fig. 30 Taf. V dargestellten Zwillingskrystalle ersichtlich ist, in einer vorzüglichen Weise repräsentirt: so habe ich es um so mehr vorgezogen, dasselbe als Grundgestalt anzunehmen, als dadurch die Reihe, so weit sie bisher bekannt ist, zu beiden Seiten derselben eine ziemlich gleiche Ausdehnung erhält. Ich werde daher am Schlusse die Combinationen in der durch diese Abänderung hervorgebrachten Bezeichnungsweise sowohl mit den von Mohs als auch mit den von Haidinger und Naumann eingeführten Zeichen anführen. Das Rhomboeder a steht jedoch mit der von Haüy angenommenen Grundgestalt in so einfacher Beziehung, dass man bei der Mohs'schen Bezeichnung nur zu den mit den Buchstaben R oder P durch $\pm$ verbundenen Zahl (dem Exponenten der Zahl 2) — 1 zu addiren und bei der von Haidinger und Naumann, den auf die Axe sich beziehenden Coëfficienten durch 2 zu dividiren braucht. Fig. 1 Taf. I, ist das als Grungestalt angenommene Rhomboeder a und Fig. 2 das demselben entsprechende Dirhomboeder, Fig. 3 das von Haüy angenommene Grundrhomboeder und Fig. 4 das demselben entsprechende Dirhomboeder.

Für die Winkel der einzelnen Gestalten erhält man, wenn man den oben angegebenen Neigungswinkel der Flächen o und a der Rechuung zu Grunde legt, die folgenden Werthe (Fig 1 bis 30, Taf. I bis V):

Neigung	von	o	zu	$a = 127^\circ\ 5'\ 45''$
„	„	a	„	$a = 92^\circ\ 37'\ 6''$
„	„	a	„	$a_1 = 87^\circ\ 22'\ 54''$
„	„	a	„	$a' = 132^\circ\ 59'\ 32''$
„	„	a'	„	$a_1 = 105^\circ\ 48'\ 30''$
„	„	o	„	$b = 170^\circ\ 36'\ 49''$
„	„	b	„	$b = 163^\circ\ 45'\ 38''$
„	„	b	„	$b_1 = 16^\circ\ 14'\ 22''$
„	„	b	„	$b' = 170^\circ\ 38'\ 42''$
„	„	b'	„	$b_1 = 18^\circ\ 46'\ 22''$
„	„	o	„	$c = 161^\circ\ 42'\ 20''$
„	„	c	„	$c = 148^\circ\ 27'\ 6''$
„	„	c	„	$c_1 = 31^\circ\ 32'\ 54''$

Neigung	von	c	zu	$c' = 161° 56' 24''$
„	„	c'	„	$c = 36° 35' 20''$
„	„	o	„	$d = 156° 12' 41''$
„	„	d	„	$d = 139° 6' 19''$
„	„	d	„	$d_1 = 40° 53' 41''$
„	„	d	„	$d' = 156° 43' 46''$
„	„	d'	„	$d_1 = 47° 34' 38''$
„	„	o	„	$e = 153° 37' 21''$
„	„	e	„	$e = 134° 44' 32''$
„	„	e	„	$e_1 = 45° 15' 28''$
„	„	e	„	$e' = 154° 19' 48''$
„	„	e'	„	$e_1 = 52° 45' 18''$
„	„	o	„	$f = 152° 7' 20''$
„	„	f	„	$f = 132° 13' 30''$
„	„	f	„	$f_1 = 47° 46' 30''$
„	„	f	„	$f' = 152° 57' 32''$
„	„	f'	„	$f_1 = 55° 45' 20''$
„	„	o	„	$g = 146° 31' 35''$
„	„	g	„	$g = 122° 56' 6''$
„	„	g	„	$g_1 = 57° 3' 54''$
„	„	g	„	$g' = 147° 59' 0''$
„	„	g'	„	$g_1 = 66° 56' 50''$
„	„	o	„	$h = 138° 35' 59''$
„	„	h	„	$h = 110° 7' 14''$
„	„	h	„	$h_1 = 69° 52' 46''$
„	„	h	„	$h' = 141° 22' 58''$
„	„	h'	„	$h_1 = 82° 48' 2''$
„	„	o	„	$i = 133° 23' 13''$
„	„	i	„	$i = 101° 58' 54''$
„	„	i	„	$i_1 = 78° 1' 6''$
„	„	i	„	$i' = 137° 23' 10''$
„	„	i'	„	$i_1 = 93° 13' 34''$
„	„	o	„	$k = 121° 10' 17''$
„	„	k	„	$k = 84° 22' 4''$
„	„	k	„	$k_1 = 95° 37' 56''$
„	„	k	„	$k' = 129° 20' 32''$
„	„	k'	„	$k_1 = 117° 39' 26''$
„	„	o	„	$l = 119° 33' 33''$

Neigung	von	l	zu	l =	82° 14′ 40″
„	„	l	„	l_1 =	97° 45′ 20″
„	„	l	„	l' =	128° 26′ 22″
„	„	l'	„	l_1 =	120° 52′ 54″
„	„	o	„	m =	113° 2′ 33″
„	„	m	„	m =	74° 19′ 28″
„	„	m	„	m_1 =	105° 40′ 32″
„	„	m	„	m' =	125° 12′ 44″
„	„	m'	„	m_1 =	133° 54′ 54″
„	„	o	„	n =	110° 42′ 40″
„	„	n	„	n =	71° 47′ 48″
„	„	n	„	n_1 =	108° 12′ 12″
„	„	n	„	n' =	124° 13′ 54″
„	„	n'	„	n_1 =	138° 34′ 40″
„	„	o	„	p =	102° 0′ 23″
„	„	p	„	p =	64° 12′ 32″
„	„	p	„	p_1 =	115° 47′ 28″
„	„	p	„	p' =	121° 26′ 32″
„	„	p'	„	p_1 =	155° 59′ 14″
„	„	o	„	q =	100° 42′ 19″
„	„	q	„	q =	63° 22′ 10″
„	„	q	„	q_1 =	116° 37′ 50″
„	„	q	„	q' =	121° 8′ 54″
„	„	q'	„	q_1 =	158° 35′ 22″
„	„	o	„	r =	99° 32′ 20″
„	„	r	„	r =	62° 41′ 24″
„	„	r	„	r_1 =	117° 18′ 36″
„	„	r	„	r' =	120° 54′ 46″
„	„	r'	„	r_1 =	160° 55′ 20″
„	„	o	„	s =	98° 4′ 11″
„	„	s	„	s =	61° 56′ 13″
„	„	s	„	s_1 =	118° 3′ 47″
„	„	s	„	s' =	120° 39′ 14″
„	„	s'	„	s_1 =	163° 51′ 38″
„	„	o	„	t =	95° 23′ 59″
„	„	t	„	t =	60° 52′ 30″
„	„	t	„	t_1 =	119° 7′ 30″
„	„	t	„	t' =	120° 17′ 36″

Neigung von t' zu t_1 = 169° 12′ 2″
" " o " u = 123° 13′ 11″
" " u " u = 130° 32′ 49″
" " u " u_1 = 113° 33′ 38″
" " o " v = 102° 18′ 50″
" " v " v = 121° 31′ 0″
" " v " v_1 = 155° 22′ 20″
" " a " d = 150° 53′ 4″
" " a " f' = 154° 58′ 25″
" " a " g' = 160° 34′ 10″
" " a' " h = 168° 29′ 46″
" " a' " i = 173° 42′ 32″
" " a " n' = 163° 36′ 55″
" " q' " a_1 = 132° 11′ 56″
" " h " n = 152° 6′ 41″
" " n " q' = 169° 59′ 39″
" " q' " r = 178° 50′ 1″
" " r " M_1 = 170° 27′ 40″
" " g " h = 172° 4′ 24″
" " n " s = 167° 21′ 31″
" " s " M_1 = 171° 55′ 49″

Neigung von o zu w . . . . =119°45 10
Grösse der stumpfen Axenkante der ungleichkantigen sechsseitigen Pyramide . . . . =146°58′52″
Grösse der scharfen Axenkante dieser Pyramide = 110°43′45″
Grösse der Seitenkante derselben . . . . . = 116°58′32″
Stumpfer Winkel des Querschnittes dieser Pyramide . . . . =141°47′14″
Scharfer Querschnittswinkel derselben . . . = 98°12′46″
Neigung der scharfen Axenkante dieser Pyramide zur Axe . . . . = 37° 5′45″
Neigung der stumpfen Axenkante derselben zur Axe . . . . = 31°10′17″
Neigung der Axenkante des Rhomboeders a (Fig. 1, Taf. I) zur Axe . . . . = 56°31′36″
Neigung der geneigten Diagonale desselben zur Axe . . . . = 37° 5′45″

Winkel des Rhombus dieses Rhomboeders (an der Spitze) . . . . = $92^{0} 30' 16''$
Neigung der Axenkante des Dirhomboeders a und a' (Fig. 2, Taf. I) zur Axe . . . . . = $41^{0}\ 7' 34''$
Winkel des Dreieckes (an der Spitze) . . . = $38^{0} 23' 56'$

Dem Vorhergehenden zufolge ist das krystallographische Schema des Zinnobers:

1. Nach Mohs:

Grundgestalt. Rhomboeder

$$R = 92^{0}\ 37'\ 6''$$
$$a = \sqrt{3 \cdot 93491}.$$

Einfache Gestalten: $R-\infty$ (o); $R-3$ (b); $R-2$ (c); $-R-2$ (c'); $\frac{4}{3}R-2$ (d); $\frac{3}{4}R-1$ (e); $\frac{8}{5}R-2$ (f); $-\frac{8}{5}R-2$ (f'); $R-1$ (g); $-R-1$ (g'); $\frac{4}{3}R-1$ (h); $-\frac{4}{3}R-1$ (h'); $\frac{8}{5}R-1$ (i); R (a); $-R$ (a'); $\frac{5}{8}R+1$ (k); $\frac{2}{3}R+1$ (l); $\frac{8}{9}R+1$ (m); $-\frac{8}{9}R+1$ (m'); $R+1$ (n); $-R+1$ (n'); $-\frac{8}{9}R+2$ (p'); $R+2$ (q); $-R+2$ (q'); $\frac{9}{16}R+3$ (r); $\frac{2}{3}R+3$ (s); $R+3$ (t); $R+\infty$ (M); $P+1$ (u); $\frac{3}{2}P+2$ (v); $(P-1)^{3}$ (w).

Charakter der Combinationen. Die Dirhomboeder hemidirhomboedrisch von parallelen Flächen; die gleichkantigen und ungleichkantigen sechsseitigen Pyramiden rhomboedrisch. $2R = 132^{0} 59' 32''$; $105^{0}\ 48'\ 30''$.

Gewöhnliche Combinationen:

1. $R-\infty \,.\, R+\infty$	Fig. 5,	Taf. I.
2. $R-\infty \,.\, R+1$	„ 6,	„ „
3. $R-\infty \,.\, R+1 \,.\, R+\infty$	„ 7,	„ II.
4. $\frac{8}{5}R-1 \,.\, R+\infty$	„ 8,	„ „
5. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.\, R+1$	„ 9,	„ „
6. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.\, R+\infty$	„ 10,	„ „
7. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.\, R+1 \,.\, R+\infty$	„ 11,	„ „
8. $R-\infty \,.\, \frac{4}{8}R-1 \,.\, R+1 \,.\, R+\infty$	„ 12,	„ „
9. $R-\infty \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,,\, -R \,.\, R+\infty$	„ 13,	„ III.
10. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R+1$	„ 14,	„ „
11. $R-\infty \,.\, -R \,.\, R+1 \,.\, R+\infty$	„ 15,	„ „
12. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, -R \,.\, R+1$	„ 16,	„ „

13. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R+1 \,.\, R+2$. Fig. 17, Taf. III.
14. $R-\infty \,.\, \frac{3}{4}R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.$
$R+\infty$ . . . . „ 18, „ „
15. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, -\frac{8}{9}R+1 \,.\, R+1 \,.$
$R+3 \,.\, R+\infty$ . . . . „ 19, „ IV.
16. $R-\infty \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, -R \,.\, R+1 \,.\, R+2 \,.\, R+\infty$ „ 20, „ „
17. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.\, -R \,.\, R+1 \,.\, R+2 \,.\, R+\infty$ „ 21, „ „
18. $R-\infty \,.\, R-2 \,.\, R \,.\, -R \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.$
$-R+2$ . . . . „ 22, „ „
19. $R-\infty \,.\, -R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.$
$-\frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.\, -R+2 \,.$ „ 23, „ „
20. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, -R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.$
$R \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.\, -R+2 \,.\, \frac{9}{16}R+3 \,.$
$R+\infty$ . . . . „ 24, „ „
21. $R-\infty \,.\, R-3 \,.\, -R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.$
$R \,.\, -R \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.\, \frac{2}{3}R+3 \,.\, R+\infty$ „ 25, „ V.
22. $R-\infty \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, -\frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.\, R+1 \,.$
$-R+2 \,.\, \frac{9}{16}R+3 \,.\, R+\infty \,.\, P+1$ . . . „ 26, „ „
23. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, -R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, -\frac{4}{3}R-1 \,.$
$R \,.\, \frac{2}{3}R+1 \,.\, \frac{8}{9}R+1 \,.\, -R+1 \,.\, \frac{8}{9}R+2 \,.$
$\frac{2}{3}R+3 \,.\, R+\infty \,.\, P+1$ . . . . „ 27, „ „
24. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-2 \,.\, R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.$
$R+1 \,.\, -R+1 \,.\, \frac{2}{3}R+3 \,.\, R+\infty \,.\, P+1 \,.$
$\frac{3}{2}P+2$ . . . . „ 28, „ „
25. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, -R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.$
$-R \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.\, R+1 \,.\, P+1 \,.$
$\frac{3}{2}P+2 \,.\, (P-1)^3$ . . . . „ 29, „ „

Zwillingskrystalle mit der Zusammensetzungsfläche $R-\infty$ die Umdrehungsaxe darauf senkrecht.

26. $R-\infty \,.\, \frac{3}{4}R-1 \,.\, R-1 \,.\, -R-1 \,.\, R \,.$ Fig. 30, Taf. V.
$-R \,.\, \frac{5}{8}R+1 \,.\, R+1 \,\{R-\infty\}$ . . . . .
27. $R-\infty \,.\, R-3 \,.\, R-2 \,.\, R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.$
$-\frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.\, \frac{8}{9}R+1 \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.$
$\frac{2}{3}R+3 \,.\, \frac{3}{2}P+2 \,.\, \{R-\infty\}$ . . . .
28. $R-\infty \,.\, R-2 \,.\, \frac{8}{5}R-2 \,.\, -\frac{8}{5}R-2 \,.\, R-1 \,.$
$\frac{4}{3}R-1 \,.\, -\frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.\, R+1 \,.\, -R+2 \,.$
$\{R+\infty\}$ . . . .

29. $R - \infty \,.\, R - 3 \,.\, \frac{4}{3}R - 2 \,.\, R - 1 \,.\, \frac{4}{3}R - 1 \,.$
$-\frac{4}{3}R - 1 \,.\, \frac{8}{5}R - 1 \,.\, -\frac{8}{5}R - 1 \,.\, R \,.\, -R \,.$
$\frac{8}{9}R + 1 \,.\, -R + 1 \,.\, -\frac{8}{9}R + 2 \,.\, \{R - \infty\}$.

2. Nach **Haidinger**.

Grundgestalt. Rhomboeder.

$$R = 92^{0}\ 37'\ 36'';$$
$$a = \sqrt{3{\cdot}93491}.$$

Einfache Gestalten: o (o); $\frac{1}{8}R'$ (b); $\frac{1}{4}R$ (c); $\frac{1}{4}R'$ (c'); $\frac{1}{3}R$ (d); $\frac{3}{8}R'$ (e); $\frac{2}{5}R$ (f); $\frac{2}{5}R'$ (f'); $\frac{1}{2}R'$ (g); $\frac{1}{2}R$ (g'); $\frac{2}{3}R'$ (h); $\frac{2}{3}R$ (h'); $\frac{4}{5}R'$ (i); R (a); R' (a'); $\frac{5}{4}R'$ (k); $\frac{4}{3}R'$ (l); $\frac{16}{9}R'$ (m); $\frac{16}{9}R$ (m'); $2R'$ (n); $2R$ (n'); $\frac{82}{9}R'$ (p'); $4R$ (q); $4R'$ (q'); $\frac{9}{2}R'$ (r); $\frac{16}{3}R'$ (s); $8R'$ (t); ∞R (M); $2Q$ (u); $6Q$ (v); $\frac{1}{2}S3$ (w).

Gewöhnliche Combinationen:

1. o, ∞R . . . . Fig. 5, Taf. I.
2. o, $2R'$ . . . . „ 6, „ „
3. o, $2R'$, ∞R . . . . „ 7, „ II.
4. $\frac{4}{5}R'$, ∞R . . . . „ 8, „ „
5. o, $\frac{4}{5}R'$, $2R'$ . . . . „ 9, „ „
6. o, $\frac{4}{5}R'$, ∞R . . . . „ 10, „ „
7. o, $\frac{4}{5}R'$, $2R'$, ∞R . . . . „ 11, „ „
8. o, $\frac{2}{3}R'$, $2R'$, ∞R . . . . „ 12, „ „
9. o, $\frac{2}{3}R'$, R', ∞R . . . . „ 13, „ III.
10. o, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{2}{3}R'$, $2R'$ . . . . „ 14, „ „
11. o, R', $2R'$, ∞R . . . . „ 15, „ „
12. o, $\frac{1}{2}R'$, R', $2R'$ . . . . „ 16, „ „
13. o, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{2}{3}R'$, $2R'$, $4R$ . . . . „ 17, „ „
14. o, $\frac{3}{8}R'$, $\frac{2}{3}R'$, $2R'$, $2R$, ∞R . . . . . „ 18, „ „
15. o, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{2}{3}R'$, $2R'$, $\frac{16}{9}R$, $8R'$, ∞R . . „ 19, „ IV.
16. o, $\frac{2}{8}R'$, R', $2R'$, $4R$, ∞R . . . . . . „ 20, „ „
17. o, $\frac{4}{5}R'$, R', $2R'$, $4R$, ∞R . . . . . „ 21, „ „
18. o, $\frac{1}{4}R$, R, R', $2R'$, $3R$, $4R'$ . . . . „ 22, „ „
19. o, $\frac{1}{4}R'$, $\frac{1}{3}R$, $\frac{2}{3}R'$, $\frac{2}{3}R$, R, $2R'$, $2R$, $4R'$ „ 23, „ „
20. o, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{1}{2}R$, $\frac{2}{3}R'$, $\frac{4}{5}R'$, R, $2R'$, $2R$, $4R'$, $\frac{9}{2}R'$, ∞R . . . . „ 24, „ „
21. o, $\frac{1}{8}R'$, $\frac{1}{2}R$, $\frac{2}{3}R'$, $\frac{4}{5}R'$, R, R', $2R'$, $2R$, $\frac{16}{3}R'$, ∞R . . . . „ 25, „ V.

22. o. $\frac{2}{3}R'$, $\frac{2}{3}R$, R, $2R'$, $4R'$, $\frac{9}{2}R'$, ∞R, $2\,Q$ . . . . Fig. 26, Taf. V.

23. o, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{1}{2}R$, $\frac{2}{3}R'$, $\frac{2}{3}R$, R, $\frac{4}{3}R$, $2R$, $\frac{16}{9}R'$, $\frac{32}{9}R'$, $\frac{16}{3}R'$, ∞R, $2Q$, ... „ 27, „ „

24. o, $\frac{2}{5}R$, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{2}{3}R'$, R, R', $2R'$, $2R$, $\frac{16}{3}R'$, ∞R, $2Q$, $6Q$ . . . . „ 28, „ „

25. o, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{1}{2}R$, $\frac{2}{3}R'$, R, R', $2R'$, $2R$, ∞R, $2Q$, $6Q$, $\frac{1}{2}S3$ . . . . „ 29, „ „

Zwillingskrystalle. Die Zwillingsfläche steht senkrecht auf der Axe.

26. o, $\frac{3}{8}R'$, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{1}{2}R$, R, R', $\frac{5}{4}R'$, $2R'$. (o) Fig. 30, Taf. V.

27. o, $\frac{1}{8}R'$, $\frac{1}{4}R$, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{2}{3}R'$, $\frac{2}{3}R$, R, R', $\frac{16}{9}R'$, $2R'$, $2R$, $\frac{16}{3}R'$, $6Q$. (o) . . . .

28. o, $\frac{1}{4}R$, $\frac{2}{5}R'$, $\frac{2}{5}R$, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{2}{3}R'$, $\frac{2}{3}R$, R . $2R'$, $4R'$. (o).

29. o, $\frac{1}{8}R'$, $\frac{1}{3}R$, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{2}{3}R'$, $\frac{2}{3}R$, $\frac{4}{5}R'$, $\frac{4}{5}R$, R, R', $\frac{16}{9}R'$, $2R$, $\frac{32}{9}R'$. (o).

3. Nach Naumann.

Krystallsystem. Hexagonal.

$$R = 92^{\circ}\ 37'\ 6''.$$

Einfache Gestalten: $0R$ (o); $-\frac{1}{8}R$ (b); $\frac{1}{4}R$ (c); $-\frac{1}{4}R$ (c'); $\frac{1}{3}R$ (d); $-\frac{3}{8}R$ (e); $\frac{2}{5}R$ (f); $-\frac{2}{5}R$ (f'); $\frac{1}{2}R$ (g'); $-\frac{1}{2}R$ (g); $-\frac{2}{3}R$ (h); $\frac{2}{3}R$ (h'); $-\frac{4}{5}R$ (i); R (a); $-R$ (a'); $-\frac{5}{4}R$ (k); $-\frac{4}{3}R$ (l); $-\frac{16}{9}R$ (m); $\frac{16}{9}R$ (m'); $-2R$ (n); $2R$ (n'); $-\frac{32}{9}R$ (p'); $4R$ (q); $-4R$ (q'); $-\frac{9}{2}R$ (r); $-\frac{16}{3}R$ (s); $-8R$ (t); ∞R (M); $2P2$ (u); $6P2$ (v); $\frac{1}{2}R^3$ (w).

Gewöhnliche Combinationen:

1. $0R . \infty R$ . . . . Fig. 5, Taf. I.
2. $0R . -2R$ . . . . „ 6, „ „
3. $0R . -2R . \infty R$ . . . . „ 7, „ II.
4. $-\frac{4}{5}R . \infty R$ . . . . „ 8, „ „
5. $0R . -\frac{4}{5}R . -2R$ . . . . „ 9, „ „
6. $0R . -\frac{4}{5}R . \infty R$ . . . . „ 10, „ „
7. $0R . -\frac{4}{5}R . -2R . \infty R$ . . . . „ 11, „ „
8. $0R . -\frac{2}{3}R . -2R . \infty R$ . . . . „ 12, „ „
9. $0R . -\frac{3}{8}R . -R . \infty R$ . . . . „ 13, „ III.

10. $0R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . -2R$ . . . . . . Fig. 14, Taf. III.
11. $0R . -R . -2R . \infty R$ . . . . „ 15, „ „
12. $0R . -\frac{1}{2}R . -R . -2R$ . . . . . . „ 16, „ „
13. $0R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . -2R . 4R$ . . . . „ 17, „ „
14. $0R . -\frac{3}{8}R . -\frac{2}{3}R . 2R . \infty R$ . . . . . „ 18, „ „
15. $0R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . -2R . \frac{16}{9}R . -8R . \infty R$ „ 19, „ IV.
16. $0R . -\frac{2}{3}R . -R . -2R . 4R . \infty R$ . . „ 20, „ „
17. $0R . -\frac{4}{5}R . -R . -2R . 4R . \infty R$ . . „ 21, „ „
18. $0R . \frac{1}{4}R . R . -R . -2R . 2R . -4R$ „ 22, „ „
19. $0R . -\frac{1}{4}R . \frac{1}{3}R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R . -2R .$
$2R . -4R$ . . . . „ 23, „ „
20. $0R . -\frac{1}{2}R . \frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . -\frac{4}{5}R . R . -2R .$
$2R . -4R . -\frac{9}{2}R . \infty R$ . . . . „ 24, „ „
21. $0R . -\frac{1}{8}R . \frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . -\frac{4}{5}R . R . -R .$
$-2R . 2R . -\frac{16}{3}R . \infty R$ . . . . . . „ 25, „ V.
22. $0R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R . R . -2R . -4R . -\frac{9}{2}R .$
$\infty R . 2P2$ . . . . „ 26, „ „
23. $0R . -\frac{1}{2}R . \frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R . R . \frac{4}{3}R .$
$-2R . -\frac{16}{9}R . \frac{32}{9}R . \frac{16}{8}R . \infty R . 2P2$. „ 27, „ „
24. $0R . \frac{2}{5}R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . R . -R . 2R .$
$-2R . -\frac{16}{3}R . \infty R . 2P2 . 6P2$ . . . „ 28, „ „
25. $0R . -\frac{1}{2}R . \frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . R . -R . -2R .$
$2R . \infty R . 2P2 . 6P2 . \frac{1}{2}R^3$ . . . . . „ 29, „ „

Zwillingskrystalle. Zusammensetzungsfläche der Basis parallel

26. $0R . -\frac{3}{8}R . -\frac{1}{2}R . \frac{1}{2}R . R . -R . -\frac{5}{4}R .$
$-2R$ . . . . Fig. 30, Taf. V.
27. $0R . -\frac{1}{8}R . \frac{1}{4}R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R . R .$
$-R . -\frac{16}{9}R . -2R . 2R . -\frac{16}{3}R \cdot 6P2$
28. $0R . \frac{1}{4}R . \frac{2}{5}R . -\frac{2}{5}R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R .$
$R . -2R . -4R.$
29. $0R . -\frac{1}{8}R . \frac{1}{3}R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R . -\frac{4}{5}R .$
$\frac{4}{5}R . R . -R . -\frac{16}{9}R . 2R . -\frac{32}{9}R.$

Krystallformen des Zinnobers. *Taf. I.*

Fig. 1.

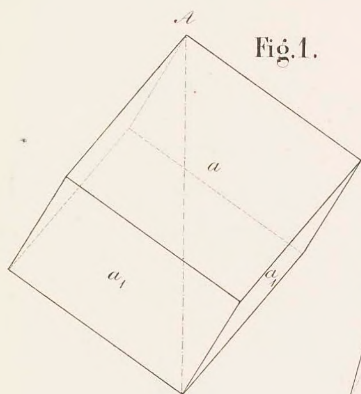


Fig. 2.

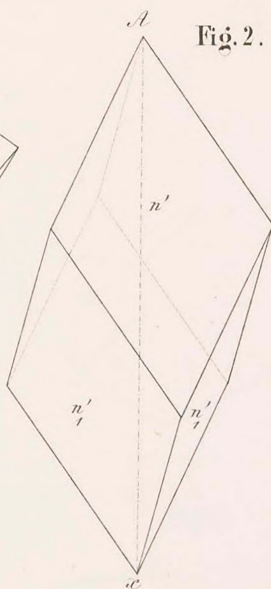


Fig. 3.

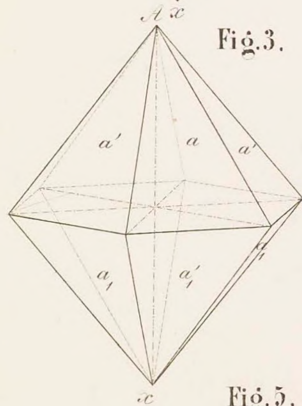


Fig. 4.

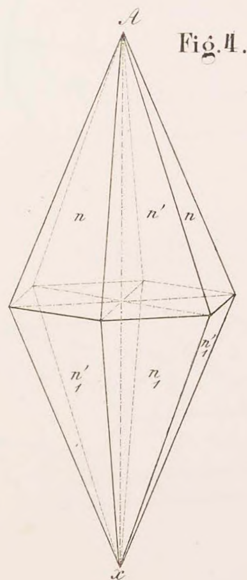


Fig. 5.

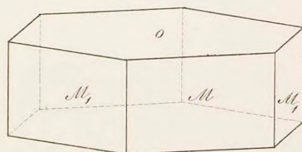
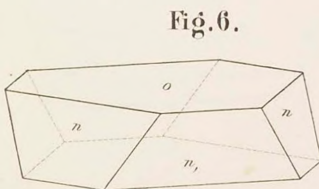


Fig. 6.



Gez. v. J. Schabus. Lith. und gedr. in der k.k. Hof-und Staats-Druckerei.

Fig. 7.

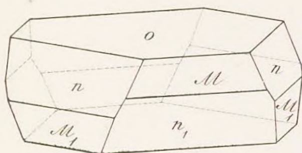


Fig. 8.

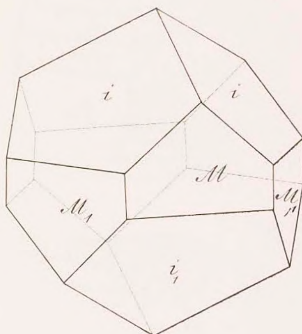


Fig. 9.

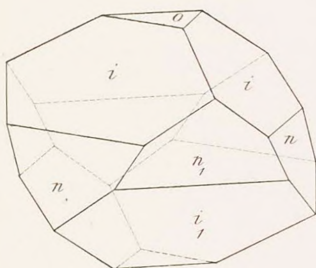


Fig. 10.

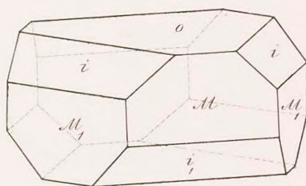


Fig. 11.

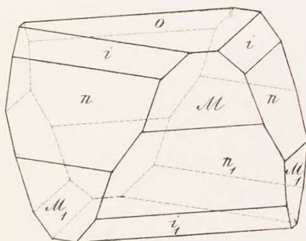
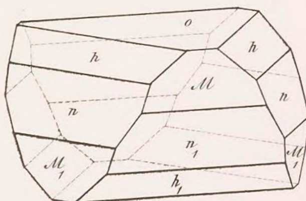


Fig. 12.



Gez. v. J. Schabus. Lith. und gedr. in der k. k. Hof- und Staats-Druckerei.

Fig. 14.

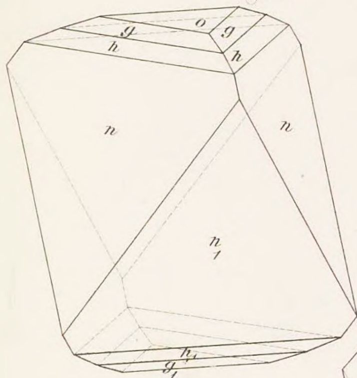


Fig. 13.

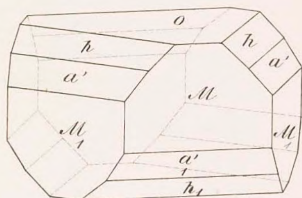


Fig. 16.

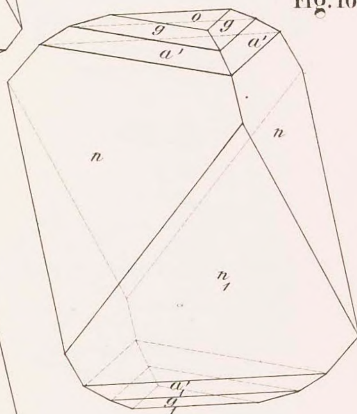


Fig. 15.

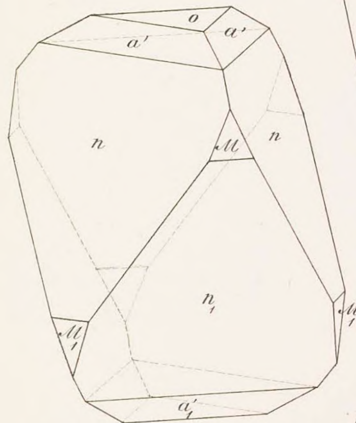


Fig. 18.

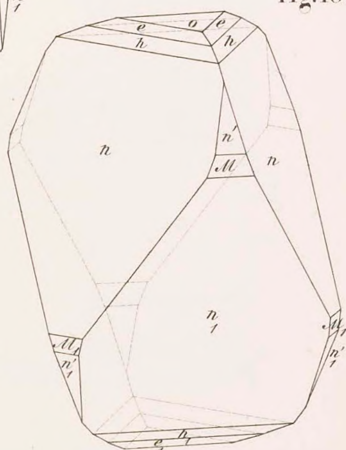
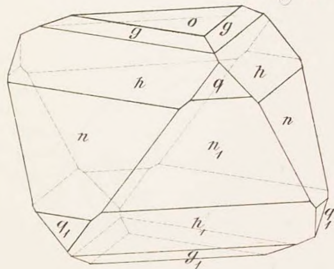


Fig. 17.



Gez. v. J. Schabus. Lith. und gedr. in der k. k. Hof- und Staats-Druckerei.

Fig. 19.

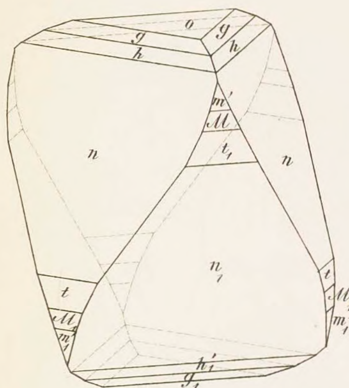


Fig. 20.

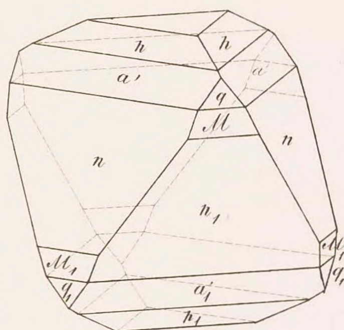


Fig. 21.

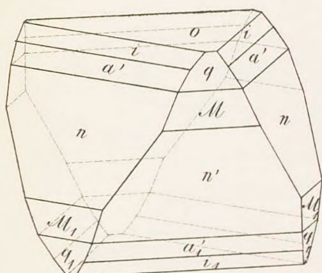


Fig. 22.

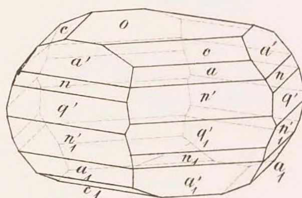


Fig. 23.

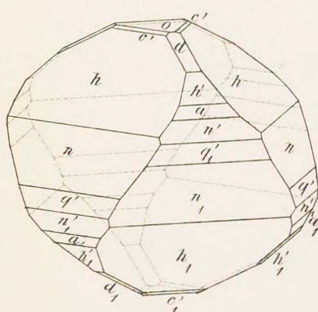
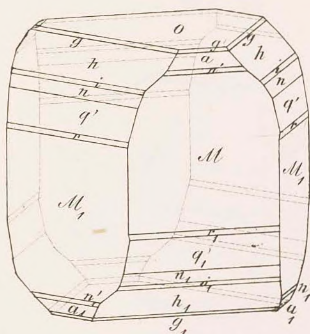


Fig. 24.



Gez. v. J. Schabus. Lith. und gedr. in d. k. k. Hof- und Staats-Druckerei.

Krystallformen des Zinnobers. *Taf. V.*

Fig. 25.

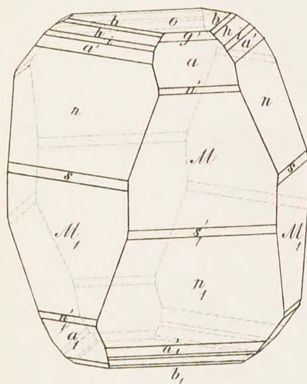


Fig. 26.

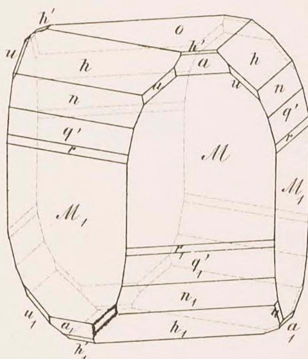


Fig. 27.

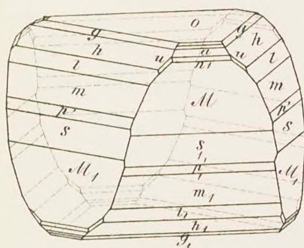


Fig. 28.

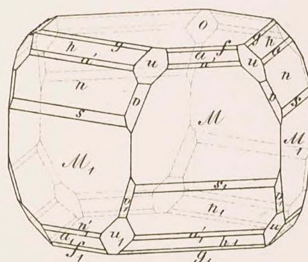


Fig. 29.

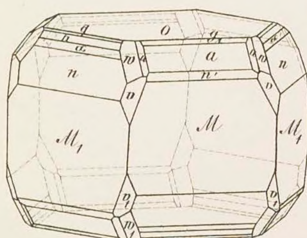
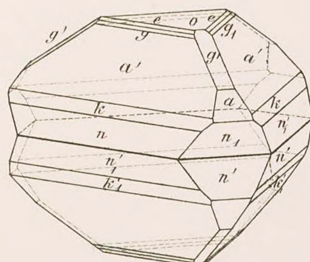


Fig. 30.



Gez. v. J. Schabus

Lith. und gedr. in der k. k. Hof- und Staats-Druckerei.

MONOGRAPHIE DES EUKLASES.

Von

J. SCHABUS.

(Aus dem April-Hefte des Jahrganges 1852 der Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften [VIII. Bd., S. 507] besonders abgedruckt.)

Monographie des Euklases.

Von J. Schabus.

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Die Veranlassung zu der vorliegenden Arbeit gab mir die ausgezeichnete Sammlung von Euklasen, die das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet besitzt, und die mir von dem Director dieses Cabinetes, dem w. M. der kais. Akademie, Herrn P. Partsch, mit bekannter Bereitwilligkeit zur Untersuchung überlassen wurden. Obwohl ich anfangs nur die Untersuchung und Beschreibung dieser Euklase zu veröffentlichen beabsichtigte, so habe ich mich doch um so leichter dazu entschlossen, meiner Arbeit eine Zusammenstellung der diesen Gegenstand betreffenden Untersuchungen von Haüy, Phillips, Levy, Kupffer, Breithaupt und Weiss beizufügen, als ich auf diese Art einem mehrfach geäusserten Wunsche, eine Monographie dieser Species zu liefern, zu entsprechen glaubte.

Es zerfällt daher die Arbeit, welche ich hiermit die Ehre habe der hochverehrten Classe vorzulegen, in drei Theile.

Die erste Abtheilung enthält die eben berührte Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Arbeiten über den Euklas. Aus dieser Zusammenstellung ist zu ersehen, dass, wenn man jede der + und — Hälften der Hemiorthotype und horizontalen Prismen als für sich bestehende Gestalt betrachtet, durch Haüy bereits 16 verschiedene Gestalten an zwei Individuen beobachtet wurden. Es sind dieses die drei mit r, u und i bezeichneten positiven und die vier negativen Hemiorthotype d, e, f und g, die beiden horizontalen Prismen n und o, die negative Hälfte des Prismas $\boldsymbol{P}$, drei der Axe parallele Prismen s, l, h und die Fläche $\boldsymbol{T}$.

Von Phillips sind ausserdem zehn, der Axe parallele Prismen und die Fläche $\boldsymbol{M}$; von Levy aber drei negative Hemiorthotype

a, *m* und *w* angegeben und sieben verschiedene Combinationen beschrieben worden.

In der zweiten Abtheilung sind die Resultate der Messung und Rechnung niedergelegt. Da die Messung an einer grossen Anzahl ausgezeichnet ausgebildeter Krystalle vorgenommen wurde, so war es mir möglich bei der Wahl der der Rechnung zu Grunde gelegten Winkel die grösste Vorsicht zu gebrauchen.

Ich kann hier die Bemerkung nicht unterdrücken, dass aus den Resultaten der Messung unzweifelhaft hervorgeht, dass die von Breithaupt angegebene Verschiedenheit in der Neigung der Fläche ***T*** zu den anliegenden Flächen des Prismas ***s***, lediglich in der unvollkommenen Ausbildung der zur Messung benützten Krystalle oder irgend einer andern zufälligen Ursache zu suchen sei.

Die wichtigsten der gefundenen Neigungswinkel sind folgende:

Neigung von	***T***	zu	***s***	=	122° 29′ 52″
„	„ ***s***	„	***s***	=	115° 0′ 16″
„	„ ***n***	„	***T***	=	108° 9′ 16″
„	„ ***s***	„	***n***	=	91° 24′ 30″
„	„ ***n***	„	***n***	=	143° 41′ 28″
„	„ ***T***	„	***M***	=	90° 0′
„	„ ***T***	„	*t*	=	90° 0′
„	„ ***P***	„	***M***	=	130° 51′ 50″
„	„ ***T***	„	***L***	=	133° 40′ 0″
„	„ ***T***	„	*l*	=	112° 58′ 0″
„	„ ***T***	„	***N***	=	107° 37′ 30″
„	„ ***T***	„	*h*	=	104° 55′ 0″
„	„ ***T***	„	*i*	=	130° 16′ 45″
„	„ ***T***	„	*u*	=	112° 50′ 15″
„	„ ***T***	„	*r*	=	101° 54′ 0″
„	„ ***T***	„	*o*	=	123° 14′ 0″
„	„ ***T***	„	*f*	=	127° 5′ 20″
„	„ ***T***	„	*d*	=	104° 7′ 0″
„	„ ***T***	„	*e*	=	114° 52′ 0″

Aus diesen der Rechnung zu Grunde gelegten so wie aus den übrigen Neigungswinkeln und den Zonenlagen der verschiedenen Flächen erhält man, unter der Voraussetzung, dass die beiden Hemi-

orthotype r und d die Grundgestalt bilden, wofür die Axenverhältnisse der übrigen Gestalten jedenfalls möglichst einfach werden, für die Grundgestalt folgende Werthe:

$$a : b : c : d = 5{\cdot}52151 : 5{\cdot}45057 : 16{\cdot}83884 : 1$$

oder

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}971351 : 3{\cdot}000862:$$

$$P = \begin{Bmatrix} 151^0\,42'\,38'' \\ 156^0\,13'\,38'' \end{Bmatrix};\ 91^0\,16'\,41'';\ 94^0\,29'\,38''.$$

Die einzelnen Gestalten erhalten folgende Zeichen:

$$+\frac{P}{2}\,(r);\ -\frac{P}{2}\,(d);\ P-\infty\,(t);\ -\frac{\bar{P}r-2}{2}\,(z);\ -\frac{\breve{P}r-1}{2}\,(g);$$

$$-\frac{P-1}{2}\,(a);\ -\frac{(\breve{P}-1)^4}{2}\,(b);\ -\frac{(\breve{P}-1)^5}{2}\,(c);\ -\frac{(\breve{P}-1)^{13/2}}{2}\,(k);$$

$$-(P-1)^8\,(x);\ -\frac{(2/3\breve{P}-1)^7}{2}\,(w);\ \frac{(4/5\breve{P}-1)^7}{2}\,(p);\ \breve{P}r\,(n);$$

$$-\frac{\bar{P}r}{2}\,(P);\ \frac{(\breve{P})^{2/3}}{2}\,(v);\ \frac{(\breve{P})^2}{2}\,(u);\ \frac{(\breve{P})^4}{2}\,(i);\ -\frac{(\breve{P})^3}{2}\,(f);\ -\frac{(5/3\breve{P})^{9/5}}{2}\,(m);$$

$$-\frac{(\breve{P}+1)^{3/2}}{2}\,(e);\ \breve{P}r+1\,(o);\ P+\infty\,(N);\ (\breve{P}+\infty)^2\,(s);$$

$$(P+\infty)^3\,(L).$$

Ausser diesen gibt es noch eine grössere Anzahl von der Axe parallelen Prismen, die in der Abhandlung selbst angeführt sind.

Die dritte Abtheilung endlich bildet die Beschreibung der einzelnen Krystalle des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes. Durch die Güte des Herrn Prof. Zippe wurde ich in die Lage gesetzt, die Anzahl der Individuen um zwei schön ausgebildete vermehren zu können, die der Zippe'schen Sammlung, welche sich nun an der hiesigen k. k. Universität befindet, angehören.

Die in dieser Abtheilung angeführten Individuen erreichen die, für eine so seltene Species gewiss grosse Zahl von 26, wobei allerdings einzelne mit schon bekannten Krystallen in ihren Combinationen einige Übereinstimmung zeigen. Dieser Beschreibung habe ich noch die von Haüy und Levy in den citirten Abhandlungen angeführten Individuen angereiht.

Ich will daher nur noch anführen, dass sich unter den Krystallen einer befindet, welcher an beiden Seiten vollkommen ausgebildet ist. Er ist schwach, spargelgrün, nur theilweise vollkommen durchsichtig und dessen Gestalt besteht aus:

$$\underset{t}{P-\infty} \,.\, \underset{r}{+\frac{P}{2}} \,.\, \underset{i}{+\frac{(\breve{P})^4}{2}} \,.\, \underset{f}{-\frac{(\breve{P})^3}{2}} \,.\, \underset{n}{\breve{P}r} \,.\, \underset{o}{\breve{P}r+1} \,.\, \underset{s}{(\breve{P}+\infty)^2} \,.\, \underset{L}{(\breve{P}+\infty)^3}.$$

Ausgezeichnet ausgebildet ist an diesem Krystalle die Fläche *t*, auch die Flächen der Prismen *n* und *o* sind vollkommen, so wie auch die des der Axe parallelen Prismas *L*; nur sind erstere theilweise parallel der Kante $\frac{o}{n}$ gestreift, letztere aber etwas weniges verbogen, so dass sie bei der Messung ebenfalls mehrere Bilder liefern. Schön ausgebildet sind auch die Flächen *r*, klein hingegen die der Gestalten *f*, *i* und theilweise die von *s*. Die absoluten Dimensionen dieses Krystalles sind:

Ausdehnung in der Richtung der Hauptaxe	7·7$^{\text{Mm.}}$
„ „ „ „ „ längeren Diagonale ..	7·5$^{\text{Mm.}}$
„ „ „ „ „ kürzeren „ ..	6·8$^{\text{Mm.}}$

Das Nähere, sowohl über die eigenen Messungen, als über die Zusammenstellung der diese Species betreffenden Arbeiten anderer Krystallographen ist in der Abhandlung selbst nachzusehen.

